

MAX8660の評価キット/評価システム

概要

MAX8660の評価キット(EVキット)は完全実装および試験済みのPCBであり、2.6V~6.0Vの入力を受け取り、アプリケーションプロセッサに使われる出力電圧と電源管理機能を提供します。MAX8660は4つのステップダウンDC-DCレギュレータと4つのLDOリアレギュレータを内蔵しています。その他の機能として、出力のオン/オフ制御、低バッテリー検出、リセット出力、および2線式I²Cシリアルインタフェースを備えています。

MAX8660の評価システム(EVシステム)にはMAX8660のEVキットとMaximのCMAXQUSB+シリアルインタフェースボードが含まれます。CMAXQUSB+ボードはPCのUSBポートに接続され、MAX8660のEVキットとのI²Cによる転送を可能とします。

MAX8660のEVキットは、MAX8660が実装されて提供されますが、MAX8660A、MAX8660B、およびMAX8661の評価にも使用することができます。

部品リスト

| DESIGNATION | QTY | DESCRIPTION |
|-------------------|-----|--|
| C1-C9 | 9 | 10 μ F \pm 20%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0805) TDK C2012X5R0J106M Murata GRM21BR60J106K |
| C10, C21 | 2 | 0.1 μ F \pm 10%, X5R ceramic capacitors (0402) TDK C1005X5R1A104K Murata GRM155R61A104K |
| C11, C12, C15-C18 | 6 | 4.7 μ F \pm 20%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X5R0J475M Murata GRM188R60J475K |
| C13 | 1 | 2.2 μ F \pm 20%, 6.3V X5R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X5R0J225M Murata GRM188R60J225K |
| C19, C20 | 2 | 1 μ F \pm 20%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X5R0J105M Murata GRM188R60J105K |

部品リストは次のページに続きます。

WindowsおよびWindows XPはMicrosoft Corp.の登録商標です。

特長

- ◆ Marvell PXA3xxおよびPXA168アプリケーションプロセッサ用に最適化
- ◆ 4つの同期式ステップダウンDC-DCレギュレータ
- ◆ 4つのLDOリアレギュレータ
- ◆ 2MHzのスイッチングによって小型部品を使用可能
- ◆ ディープスリープ(熟睡)電流はわずか20 μ A
- ◆ ローバッテリーモニタとリセット出力
- ◆ 5mm x 5mm x 0.8mmの40ピンTQFNパッケージ
- ◆ 完全実装および試験済み
- ◆ マイクロソフトWindows® 98SE/2000/XP®対応評価ソフトウェアを同梱

型番

| PART | TYPE | I ² C INTERFACE BOARD |
|------------------|-----------|----------------------------------|
| MAX8660EVKIT+ | EV Kit | Not included |
| MAX8660EVCMAXQU+ | EV System | CMAXQUSB+ |

+は鉛(Pb)フリーおよびRoHS準拠を表します。

注：MAX8660のEVキットのソフトウェアはMAX8660のEVキットに同梱されていますが、EVシステム全体で使用するように設計されています。EVシステムにはMaxim CMAXQUSB+ボードとEVキットの両方が含まれています。Windowsソフトウェアが使用されない場合、このEVキットボードはMaxim CMAXQUSB+ボードなしに購入することができます。

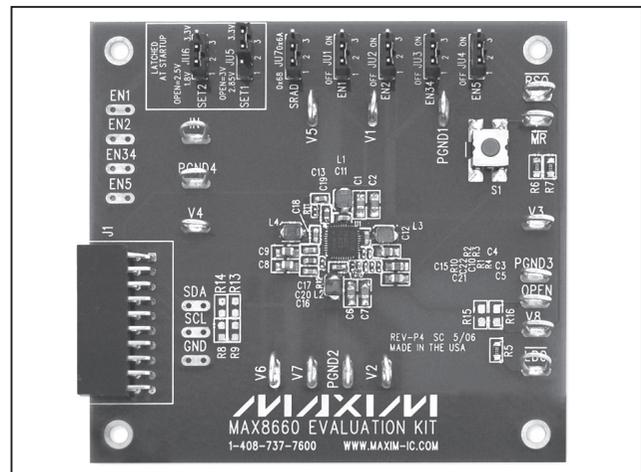


図1. MAX8660のEVキットの写真

MAX8660の評価キット/評価システム

Evaluate: MAX8660/MAX8660A/MAX8660B/MAX8661

部品リスト(続き)

| DESIGNATION | QTY | DESCRIPTION |
|---------------|-----|---|
| C22 | 1 | 0.47 μ F \pm 10%, X5R ceramic capacitor (0402) Murata GRM155R60J474K |
| J1 | 1 | 2 x 10 right-angle receptacle (0.1in) Samtec SSW-110-02-S-D-RA Methode Electronics RS2R-20-G |
| JU1-JU7 | 7 | 3-pin headers |
| L1, L3 | 2 | 1.2 μ H, 2.1A, 50m Ω inductors (3mm x 2.8mm x 1.2mm max) TOKO 1098AS-1R2 (DE2812C) |
| L2 | 1 | 2.0 μ H, 1.9A, 67m Ω inductor (3mm x 2.8mm x 1.2mm max) TOKO 1098AS-2R0 (DE2812C) |
| L4 | 1 | 4.7 μ H, 1.3A, 130m Ω inductor (3mm x 2.8mm x 1.2mm max) TOKO 1098AS-4R7 (DE2812C) |
| R1 | 1 | 1.82M Ω \pm 1% resistor (0402) |
| R2 | 1 | 80.6k Ω \pm 1% resistor (0402) |
| R3 | 1 | 1M Ω \pm 1% resistor (0402) |
| R4 | 1 | 56.2k Ω \pm 1% resistor (0402) |
| R5, R6, R7 | 3 | 300k Ω \pm 5% resistors (0805) |
| R8, R9, R16 | 0 | Not installed, resistors (0805) |
| R10 | 1 | 20 Ω \pm 5% resistor (0402) |
| R11, R12 | 2 | 0 Ω resistors (0402) |
| R13, R14, R15 | 0 | Not installed, resistors—PCB short |
| S1 | 1 | Momentary pushbutton switch Panasonic EVQ-PHP03T |
| U1 | 1 | Power-management IC (40 TQFN) Maxim MAX8660ETL+ |
| — | 7 | Shunts, 2-position |
| — | 1 | PCB: MAX8660 EVALUATION KIT+ |

部品メーカー

| SUPPLIER | PHONE | WEBSITE |
|--|--------------|-----------------------------|
| Murata Electronics North America, Inc. | 770-436-1300 | www.murata-northamerica.com |
| Panasonic Corp. | 800-344-2112 | www.panasonic.com |
| TDK Corp. | 847-803-6100 | www.component.tdk.com |
| TOKO America, Inc. | 847-297-0070 | www.tokoam.com |

注：これらの部品メーカーにお問い合わせする際には、MAX8660を使用していることをお知らせください。

クイックスタート

推奨装置

- Windows 98SE/2000/XPで動作するUSBポート付きのコンピュータ
- CMAXQUSB+インタフェースボード
- USB A-to-Bケーブル(MAX8660のEVシステムと同梱)
- 4Aを供給可能な2.6V~6.0Vの電源
- 電圧計
- 負荷(複数)

注：以下の項において、ソフトウェアに関係する項目は太字で示されます。太字のテキストはEVキットのソフトウェアの項目を直接参照しています。太字および下線で表したテキストはWindows OSの項目を表しています。

手順

MAX8660のEVキットにはWindows対応ソフトウェアが同梱され、I²Cシリアルインタフェースの評価が容易です。このソフトウェアにはCMAXQUSB+インタフェースボードが必要です。この代わりに、MAX8660のEVキットはユーザが用意するI²Cマスタを用いて評価することができるか、またはI²Cマスタがなくても部分評価(電源投入時のデフォルト電圧のみ)が可能です。本書はCMAXQUSB+インタフェースボードが使われる前提で書かれています。

MAX8660のEVキットは完全実装および試験済みです。ボードの動作を検証するためには以下の手順に従ってください。注：すべての接続が完了するまで、電源はオンにしないでください。

- 1) japan.maxim-ic.com/evkitsoftwareからEVキットのソフトウェアの最新バージョンをダウンロードしてください。
- 2) INSTALL.EXEプログラムを実行することによってコンピュータにEVキットのソフトウェアをインストールしてください。プログラムファイルがコピーされ、Windowsの**スタートメニュー**にアイコンが作られます。
- 3) MAX8660のEVキットのJU1、JU2、およびJU4のピン2-3間にシャントを置くことによって出力V1、V2、およびV5をイネーブルします。
- 4) JU3のピン1-2の間にシャントを置いて、REG3とREG4のイネーブルのソフトウェア制御を可能とします。
- 5) JU5とJU6を使って、所望のV1およびV2出力電圧を選択します。(表1を参照)。
- 6) JU7のシャントをピン1-2に置き、I²Cのアドレスを0x68に設定します。

表1. ジャンパの機能

| JUMPER | PIN | POSITION | | |
|--------|------|---|----------------------------------|-------------------------------------|
| | | 1-2 | 2-3 | OPEN |
| JU1 | EN1 | Shutdown REG1 | Enable REG1 | Drive EN1 with an external source. |
| JU2 | EN2 | Shutdown REG2 | Enable REG2 | Drive EN2 with an external source. |
| JU3 | EN34 | REG3 and REG4 enables are controlled individually through the I ² C interface (shutdown by default). | Enable REG3 and REG4 | Drive EN34 with an external source. |
| JU4 | EN5 | Shutdown REG5 | Enable REG5 | Drive EN5 with an external source. |
| JU5* | SET1 | V1 is 2.85V | V1 is 3.3V | V1 is 3.0V |
| JU6* | SET2 | V2 is 1.8V | V2 is 3.3V | V2 is 2.5V |
| JU7 | SRAD | I ² C address is 0x68 | I ² C address is 0x6A | — |

*REG1とREG2のレギュレーション電圧は対応するレギュレータが起動するときに、ラッチされます。レギュレータが動作している間はJU5またはJU6のジャンパの位置を変えても効果はなく、電源またはイネーブルをサイクルした場合にのみ有効です。

- 7) 電源を3.8Vにプリセットします。その電源をオフにします。
- 8) 正の電源端子をINと表示されたEVキットのパッドに接続します。
- 9) 電源のグランド端子をPGND4と表示されたEVキットのパッドに接続します。
- 10) レギュレータ出力(V₁)と最も近いEVキット上のPGND_パッド間に負荷を接続します。
- 11) 電圧計をレギュレータ出力(V₁)と最も近いEVキット上のPGND_パッドに接続します。
- 12) CMAXQUSB+ボード上でJU1を使って、3.3Vを選択し、SW1 DIPスイッチの両方をONに接続してI²Cのプルアップ抵抗をイネーブルとします。
- 13) MAX8660のEVキットのJ1をCMAXQUSB+のP3に接続します。
- 14) 電源をオンにします。
- 15) USBケーブルをPCからCMAXQUSB+ボードに接続します。**新しいハードウェアが見つかりました**のメッセージとともに、**ドライバデータベース作成**の画面がポップアップされます。上述と同様な画面が30秒後に現れなければ、USBケーブルをCMAXQUSB+から外して、再接続してください。USBのデバイスドライバをWindows 2000/XPにインストールするためには管理者の権限が必要です。さらに詳細はソフトウェアに同梱したTROUBLESHOOTING_USB.PDFの文書を参照してください。
- 16) USBのデバイスドライバをインストールするためには**新しいハードウェアウィザード**に従います。**デバイスに最適なドライバを検索する**オプションを選択します。**参照**ボタンを使って、デバイスドライバの場所を**C:\Program Files\MAX8660** (デフォルトのインストールディレクトリ)に定めます。
- 17) **スタート**メニュー内のそのアイコンを開いて、MAX8660のEVキットのソフトウェアを立ち上げます。すると、メインのインタフェース画面が図2に示すように現れます。
- 18) 電圧計を用いて、V8が3.3Vであることを確認します。
- 19) LBOとRSOがハイになっていることを確認します。
- 20) V1とV2がジャンパJU5とJU6によって設定された電圧になっていることを確認します。
- 21) V5が1.8Vであることを確認します。
- 22) 画面内の**Enable Regulators**セクションのチェックボックスをクリックして他の電圧もイネーブルにします。
- 23) 電圧計を使って、他の出力も現れていることを確認します。

ハードウェアの詳細

レギュレータ出力(V1~V8)

MAX8660のEVキットは8個の電源出力を備えています：4個がステップダウンDC-DCレギュレータ(V1~V4)で、4個がLDOレギュレータです(V5~V8)。これらのレギュレータの詳細情報はMAX8660/MAX8661のデータシートを参照してください。

REG1、REG2、およびREG5は、ジャンパJU1、JU2、およびJU4を使って、個別にイネーブルまたはディセーブルすることができます(表1を参照)。

REG3とREG4はJU3とI²Cインタフェースを使ってイネーブルまたはディセーブルされます。詳細は表1とMAX8660/MAX8661のデータシートの「REG3/REG4 イネーブル(EN34、EN3、EN4)」の項を参照してください。

REG1およびREG2の出力電圧は表1に示すようにジャンパJU5とJU6によって設定されます。

REG6とREG7はI²Cインタフェースによってイネーブルまたはディセーブルされます。

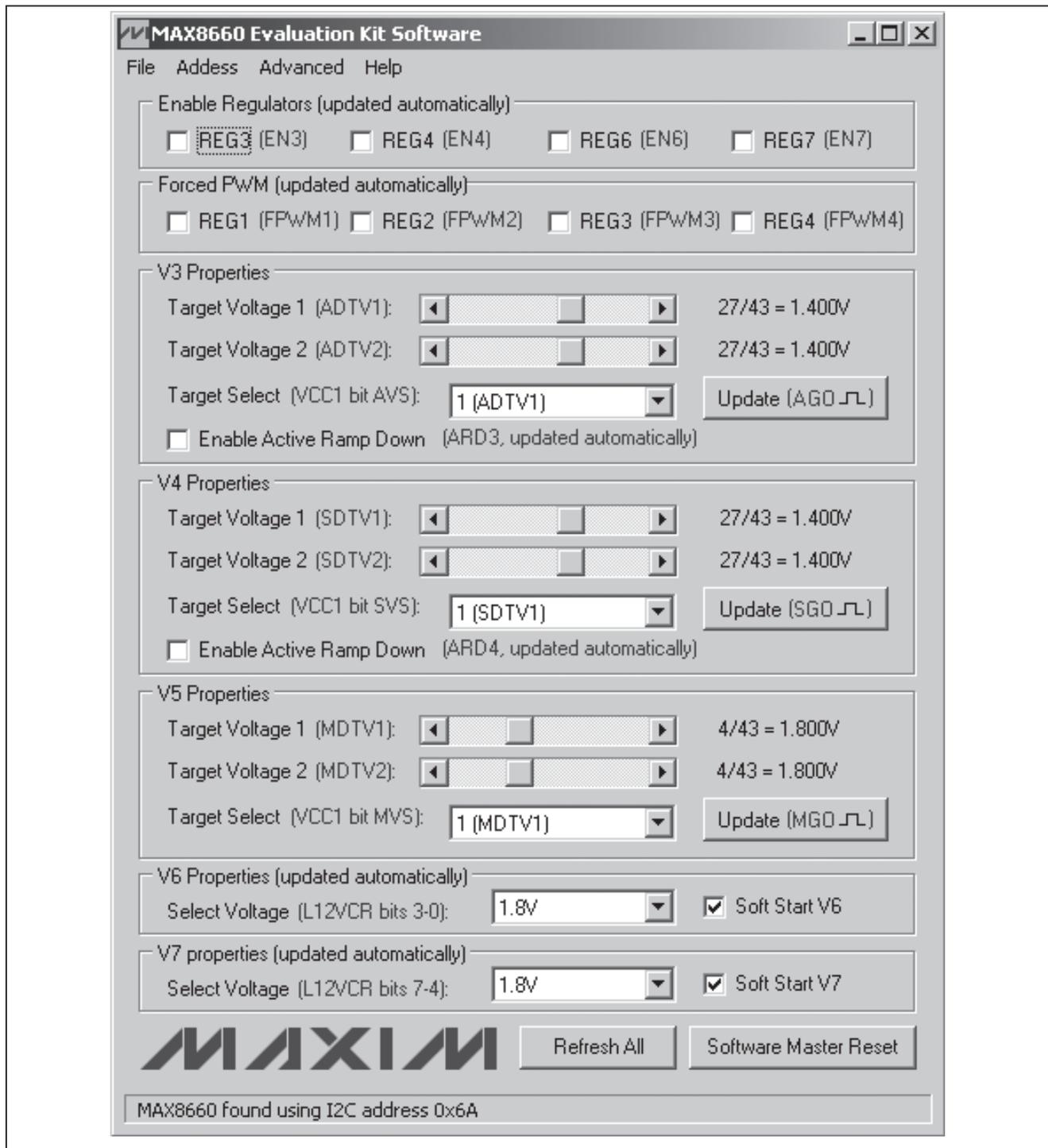


図2. MAX8660のEVキットのソフトウェアのメインインタフェース画面

リセット(\overline{MR} 、 \overline{RSO})

\overline{MR} 入力をローに駆動するか、またはEVキット上のS1ボタンを押すとMAX8660の内部レジスタがリセットされてそのデフォルト値がセットされ、 \overline{RSO} がローに強制されます。V8を2.2V未満に低下させてもリセットが発生します。また、正常でない V_{IN} に起因するUVLOまたはOVLOによってもリセットが発生します。詳細はMAX8660/MAX8661のデータシートの「リセット出力(\overline{RSO})および \overline{MR} 入力」の項を参照してください。

ソフトウェアは長い(2秒)リセット事象を検出して、メイン画面に示された設定値がMAX8660の内部I²Cレジスタに一致することを保証します。高速のリセット事象はMAX8660をリセットしますが、ソフトウェアによって検出されないかもしれません。この場合は、ソフトウェアの設定値とMAX8660のレジスタは一致しないかもしれません。MAX8660とソフトウェアを再同期させるためには、**Refresh All**または**Software Master Reset**ボタンを使用してください。

S1を押している間は、ソフトウェアはボードと通信することができません。試験用のリードやオシロスコーププローブがボタンの上に置かれていないことを確認してください。

ローバッテリー検出(\overline{LBO})

ローバッテリー検出(\overline{LBO})はオープンドレイン出力で、バッテリー電圧(V_{IN})がローバッテリースレッショルド以下に低下するとローに強制されます。EVキットは立下りが3.2Vで立上りが3.6Vのローバッテリースレッショルドに設定されています。このスレッショルドは抵抗R1、R2、およびR3を変えることによって調整することができます。これらの抵抗値の選択に関する情報はMAX8660/MAX8661のデータシートの「ローバッテリー検出回路(\overline{LBO} 、LBF、LBR)」の項を参照してください。

I²Cインタフェース

I²Cインタフェース用にCMAXQUSB+ボードを使用するためには、MAX8660のEVキットのJ1をCMAXQUSB+ボード上のMAX SMBus™対応インタフェースコネクタに接続します。3.3Vプルアップ電源を選択して、SW1 DIPスイッチの両方をONに設定してプルアップをイネーブルとするためには、CMAXQUSB+ボード上のジャンパJU1を使用してください。CMAXQUSB+ボードをコンピュータに接続するには、提供されるUSBケーブルを使用します。CMAXQUSB+が使用されない時は、ユーザが用意するSDAおよびSCL信号をじかにEVキット上のSDAおよびSCLパッドに接続してください。オプションのプルアップ抵抗のR8とR9はこれらの信号をV1にプルアップするために使います。オプションの直列抵抗のR13とR14も使用することができます。これらの直列抵抗を取り付ける前に、まずR13とR14を短絡している配線を切断してください。

SMBusはIntel Corp.の商標です。

MAX8660A、MAX8660B、またはMAX8661の評価

MAX8660のEVキットには、MAX8660が実装されて納入されますが、MAX8660A、MAX8660B、およびMAX8661の評価にも使用することができます。別のデバイスを評価するためには、MAX8660のEVキットからICを注意して外し、MAX8660A、MAX8660B、またはMAX8661と交換してください。MAX8661を評価する場合は、JU1とJU5のピン1-2をショートし、パッドV1をPGND1に接続してください。

ソフトウェアの詳細

「クイックスタート」の項に示す手順に従って、MAX8660のEVキットのソフトウェアとCMAXQUSB+のドライバをインストールします。

MAX8660のEVキットのソフトウェアを始動する前に、MAX8660のEVキットをCMAXQUSB+インタフェースボードのMAX SMBus対応インタフェースコネクタに接続します。USB A-to-Bケーブルを使ってCMAXQUSB+インタフェースをコンピュータに接続してください。CMAXQUSB+ボードのLED1が点灯すると、USBポートから給電されていることを示しています。2.6V~6.0V電源をINパッドに接続してPGND4パッドにグラウンドします。

起動時には、ソフトウェアは自動的にMAX8660を認識し、メインインタフェース画面を表示します。(図2を参照)。

トラブルシューティング

ソフトウェアがMAX8660を認識しない場合は、以下をチェックしてください。

- 1) CMAXQUSB+ボードのLED1をチェックします。LEDが点灯しない場合、動作しているコンピュータのUSBにUSBケーブルでCMAXQUSB+ボードが正しく接続されているかを確認します。
- 2) MAX8660のEVキットでV8とPGND_間の電圧を測定します。3.3Vとまらない場合は、MAX8660のEVキットへの入力電源をチェックします。2.6V~6.0Vの電源がINとPGND4間に接続されていない可能性があります。
- 3) MAX8660のEVキットの \overline{MR} ボタンが押されていないか確認します。リードとオシロスコーププローブを押しボタンから遠ざけてください。
- 4) MAX8660のEVキットが、正しくCMAXQUSB+ボード上のMAX SMBusのコネクタに接続されていることを確認します。CMAXQUSB+ボードのVDD選択ジャンパが3.3Vに設定されていることを確認します。電圧計を使って、MAX8660のEVキット上のSDAとGNDおよびSCLとGNDの電圧が3.3Vであることを確認します。

メインインタフェース画面

MAX8660のすべてのI²C機能はメインインタフェース画面を通してアクセスされます。これは図2に示されています。

MAX8660の評価キット/評価システム

Enable Regulators

メインウィンドウのEnable Regulatorsセクションには、REG3、REG4、REG6、およびREG7のチェックボックスがあります。対応するレギュレータをイネーブルとするためには、そのチェックボックスをクリックしてください。そのチェックボックスを再度クリックすると、そのチェックが外され、そのレギュレータをディセーブルとします。REG3とREG4はジャンパJU3によって強制的にオンにすることができます。この場合、ソフトウェアでREG3またはREG4をディセーブルにすることはできません。

Forced PWM

メイン画面のForced PWMのセクションには4つのステップダウンレギュレータのチェックボックスがあります。チェックボックスをクリックすると、対応するレギュレータが強制PWMになります。そのチェックボックスを再度クリックすると、そのチェックが外され、そのレギュレータが通常モードに戻ります。

V3、V4、およびV5 Properties

メイン画面にはV3、V4、およびV5に対する2つのターゲット電圧を設定するスライダがあります。マウスを使って、スライダをドラッグし、所望のターゲット電圧に設定します。MAX8660の出力電圧を変えるには、スライダの下のTarget Selectボックス内のアクティブターゲット電圧を選択して、右側のUpdateボタンをクリックします。また、enableまたはdisable the active ramp-downのチェックボックスがあります。

V6とV7 Properties

V6およびV7の電圧を変更するためには、Select Voltage

ボックスで所望の電圧を選択します。Soft Startのチェックボックスも備わっています。soft startにチェックを入れると、レギュレータはディセーブルされ、過渡時のソフトスタートランプを強制するために電圧変化の間、再びイネーブルされます。

Refresh AllおよびSoftware Master Reset

Refresh Allボタンをクリックすると、MAX8660をメインウィンドウに示された状態にするために必要なI²Cコマンドが送出されます。電源障害の後、通信が再開された場合にこれは自動的に行われます。

Software Master Resetボタンをクリックすると、MAX8660のレジスタをMAX8660の電源オン時のデフォルト状態にするために必要なI²Cコマンドが送出されます。

I²Cコマンドのマニュアル送信

メイン画面での制御以外に、MAX8660のソフトウェアによって、I²Cコマンドをマニュアルで操作することが可能です。Maxim Command Module Interface画面(図3)を表示するには、メニューバーからAdvancedを選択し、その後、Interfaceを選択します。デバイスアドレス(0x68または0x6A)をTarget Device Addressのボックスで選択するか、Hunt for active listenersボタンをクリックすると自動的にI²Cアドレスが見つつけられます。Commandの下で1 - SMBusWriteByte(addr,cmd,data8)を選択します。Command byteの右側ボックスでレジスタアドレスを選択し、Data Outの右側ボックスでデータバイトを選択すると、レジスタに書き込まれます。注：バイト入力のためには、接頭に「0x」がある16進かまたは接頭0xのないバイナリで入力することができます。

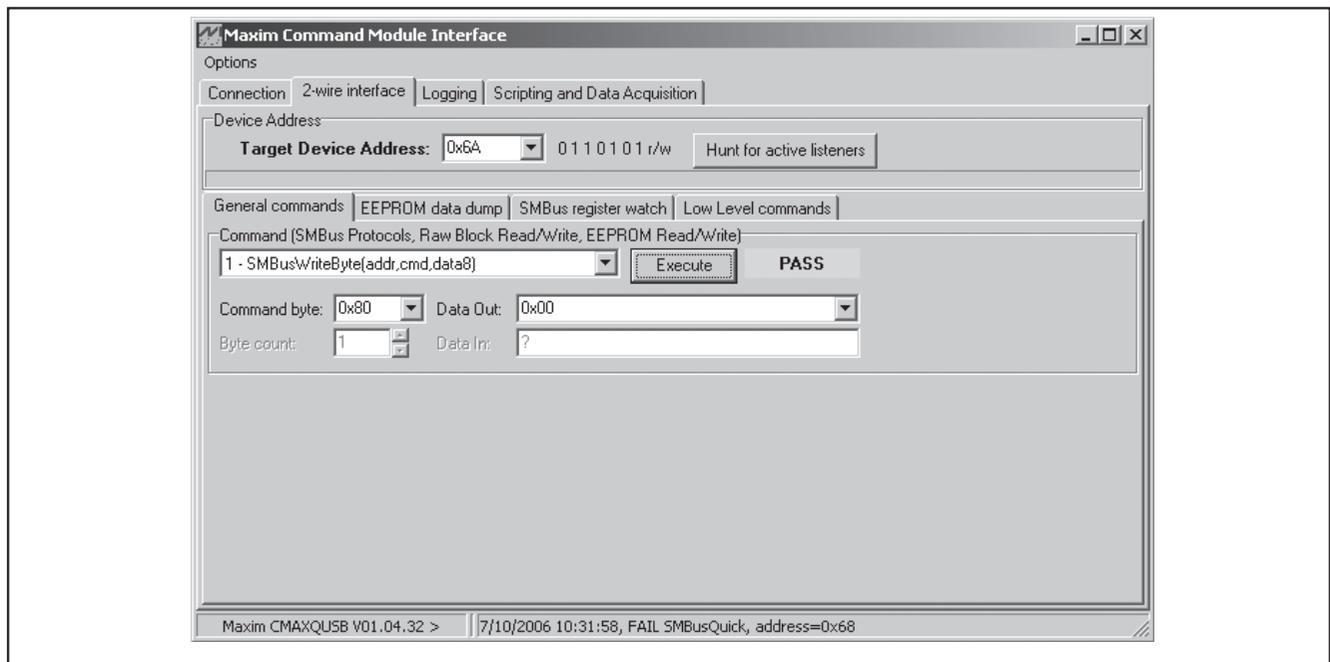


図3. Maxim Command Module Interfaceのウィンドウ

MAX8660の評価キット/評価システム

Evaluate: MAX8660/MAX8660A/MAX8660B/MAX8660C

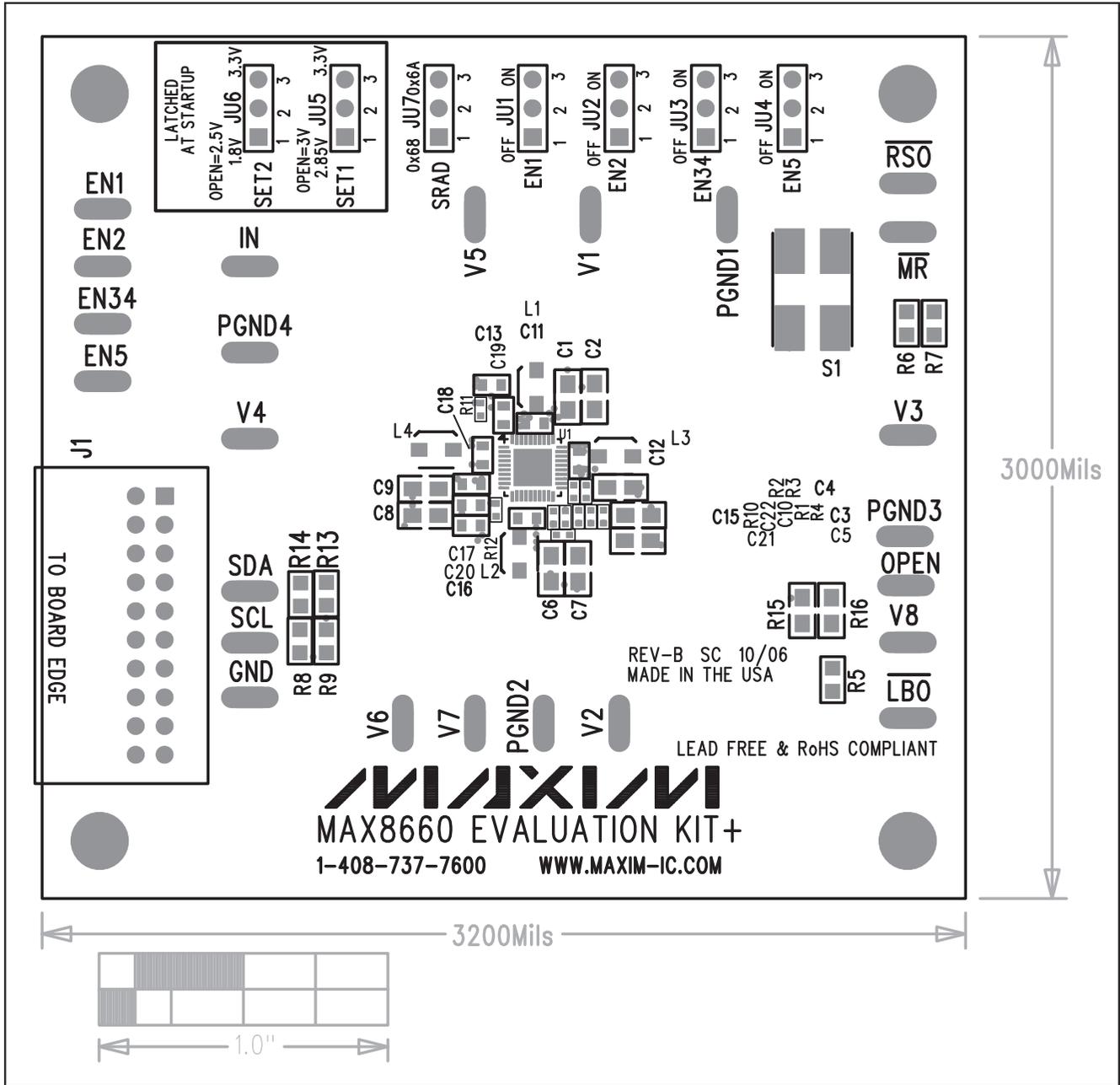


図5. MAX8660のEVキットの部品配置

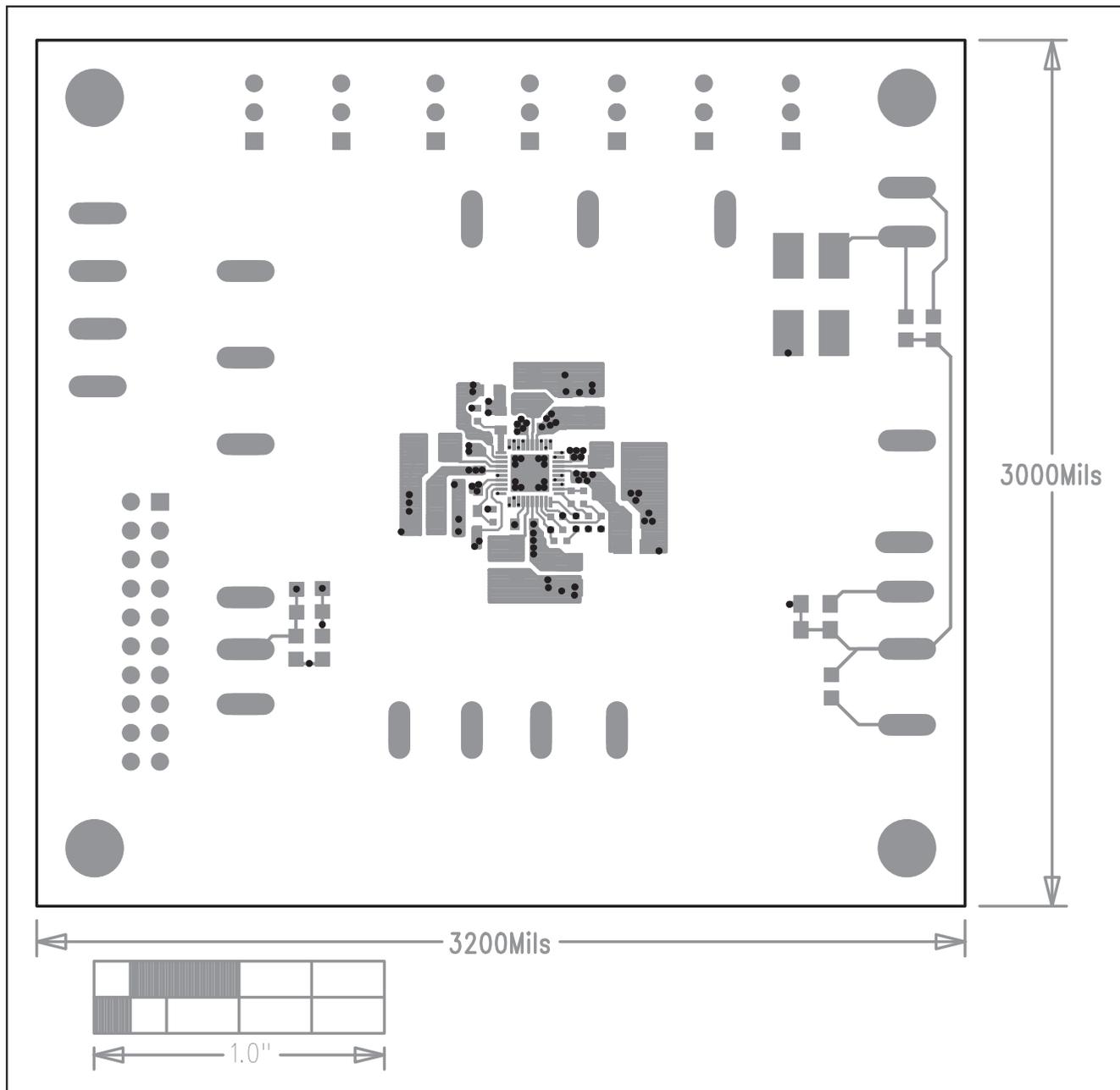


図6. MAX8660のEVキットのPCBレイアウト—部品層1

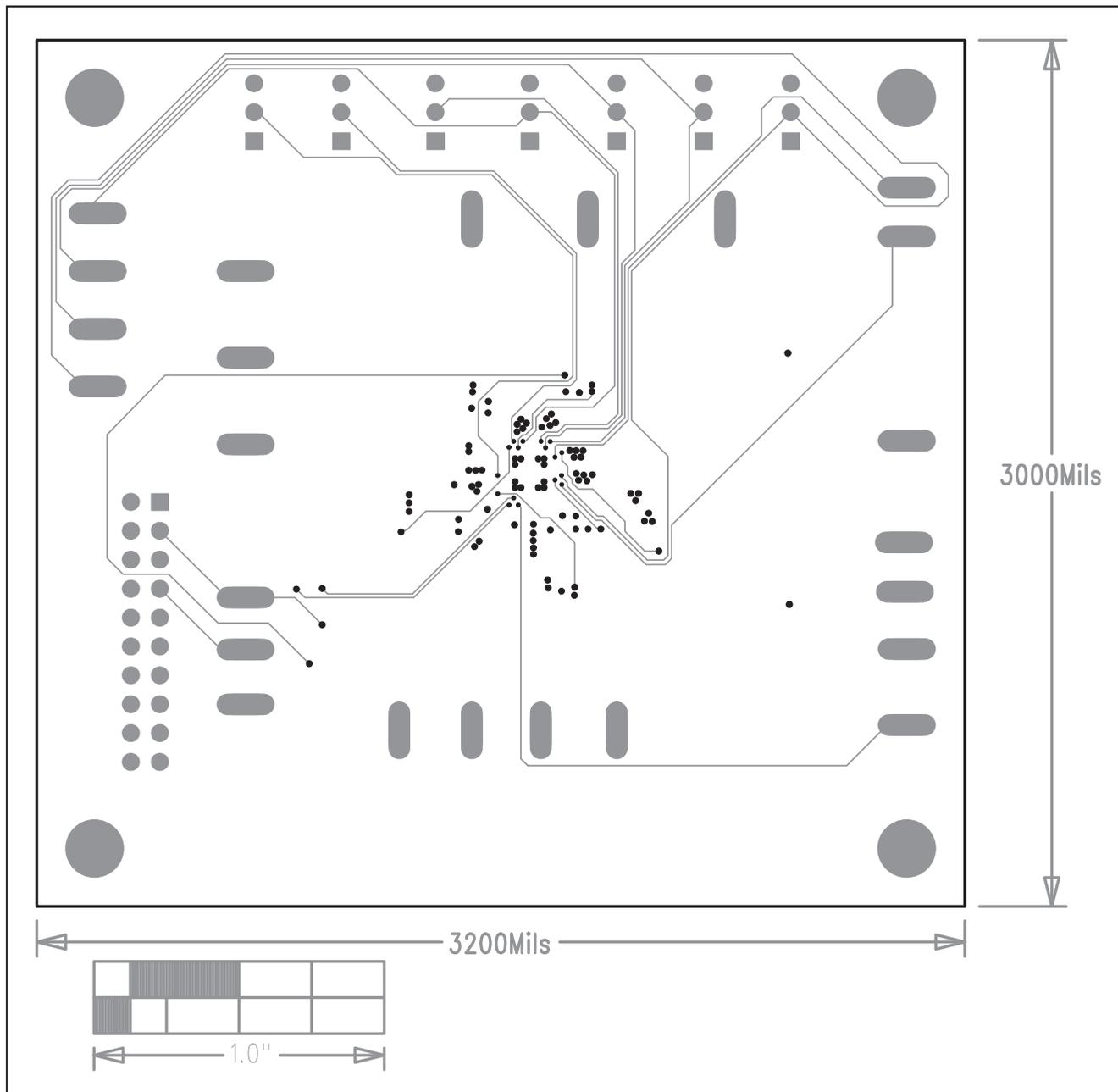


図7. MAX8660のEVキットのPCBレイアウト—デジタル層2

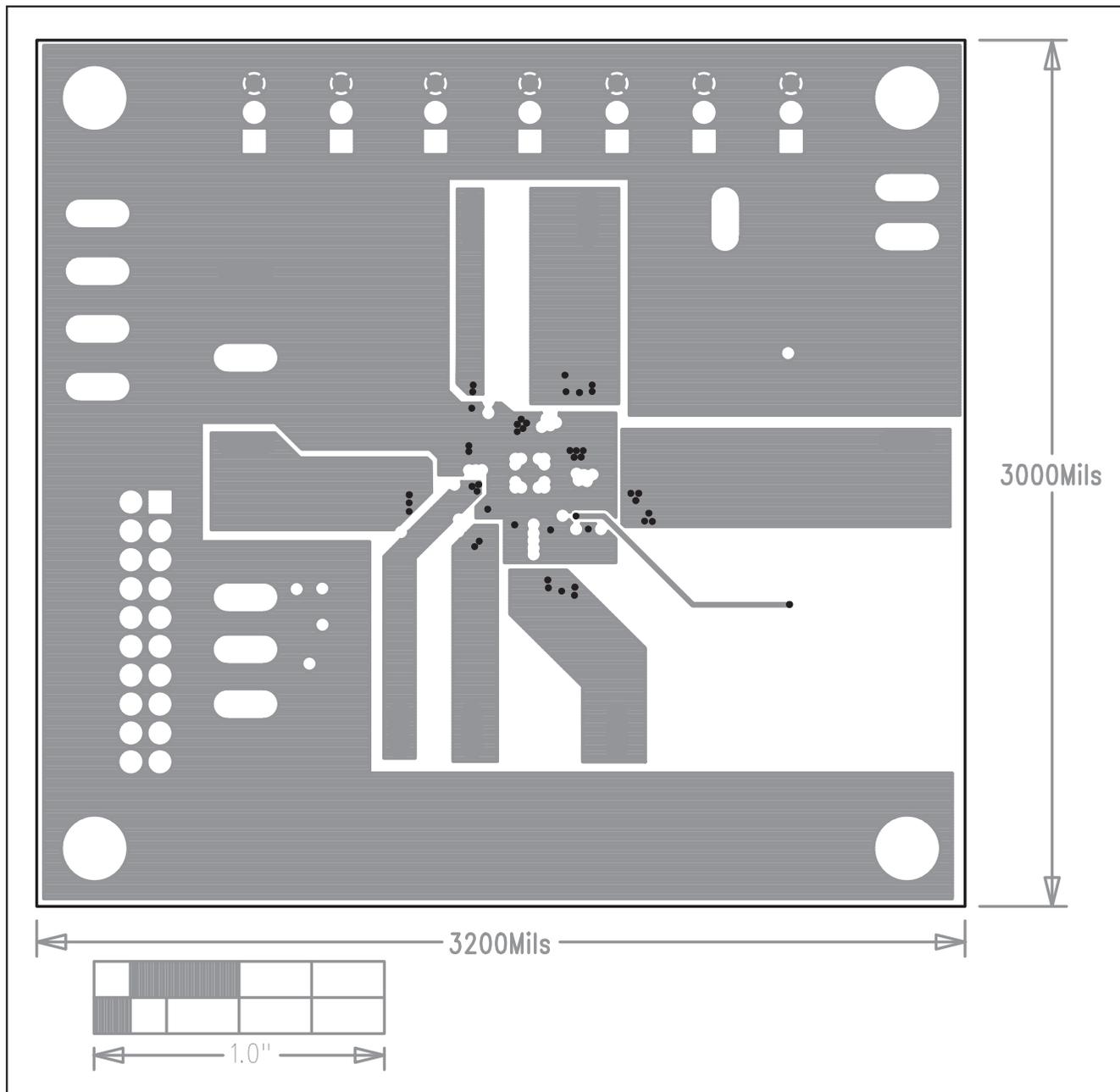


図8. MAX8660のEVキットのPCBレイアウト—電源層3

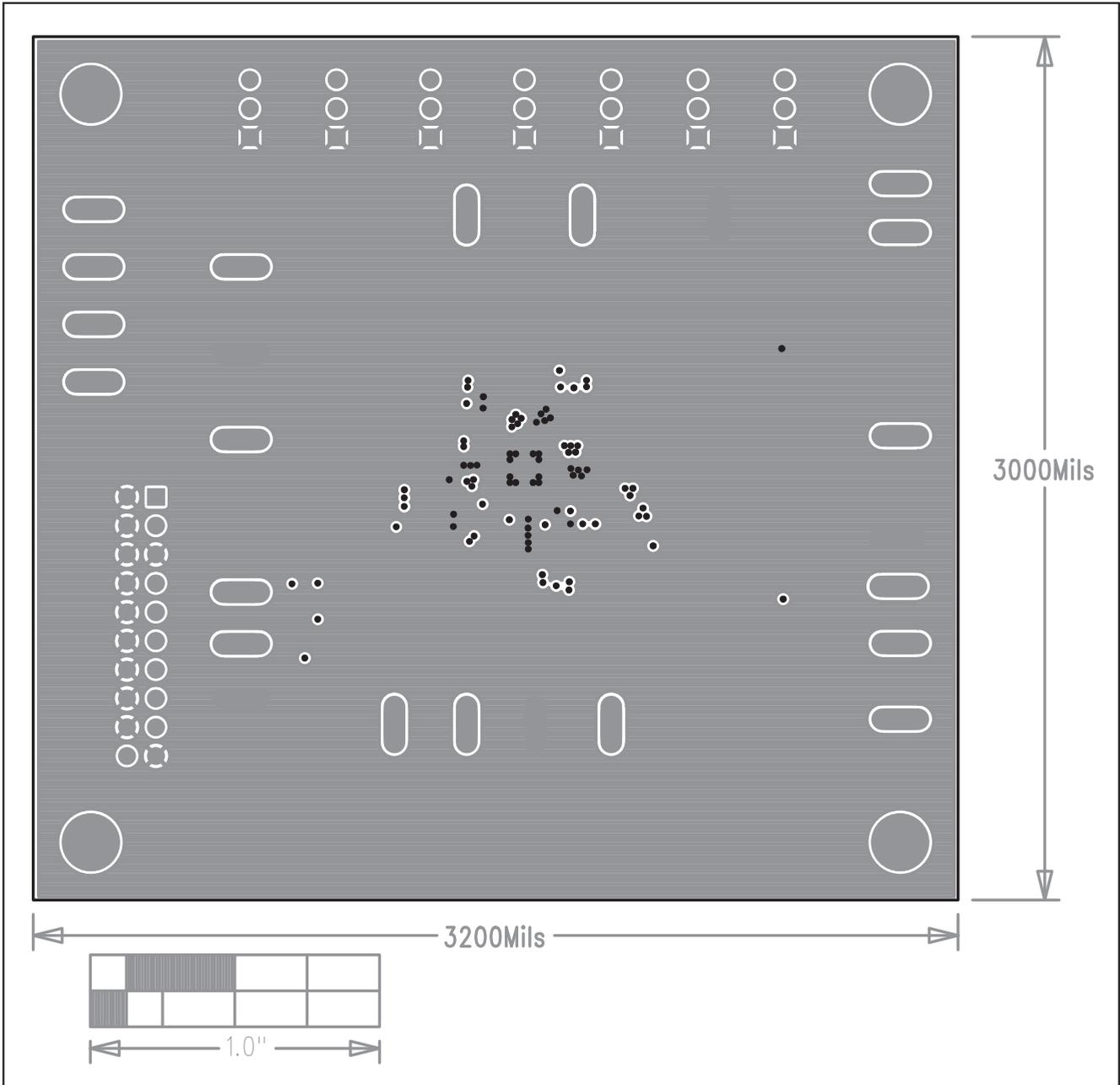


図9. MAX8660のEVキットのPCBレイアウト—グランド層4

MAX8660の評価キット/評価システム

Evaluate: MAX8660/MAX8660A/MAX8660B/MAX8661

改訂履歴

| 版数 | 改訂日 | 説明 | 改訂ページ |
|----|-------|-------------|-------|
| 0 | 10/06 | 初版 | — |
| 1 | 6/09 | MAX8660Bを追加 | 1-12 |

マキシム・ジャパン株式会社

〒169-0051東京都新宿区西早稲田3-30-16 (ホリゾン1ビル)
TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

Maximは完全にMaxim製品に組込まれた回路以外の回路の使用について一切責任を負いかねます。回路特許ライセンスは明言されていません。Maximは随時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600 _____ 13